1T

УДК 004.81

С.В. Терещенко
Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина
Украина, 83050, г. Донецк, ул. Б. Хмельницкого, 84, shkarlat712@gmail.com

Моделирование искусственного интеллекта. Интеллектуальный анализ информации

S.V. Tereshchenko
Donetsk National Technical University, Donetsk, Ukraine
Ukraine, 83050, Donetsk, B. Khmelnitskogo st., 84, shkarlat712@gmail.com

Modeling of artificial intelligence. Intelligent data analysis

С.В. Терещенко
Донецький національний технічний університет, м. Донецьк, Україна
Україна, 83050, м. Донецьк, пр. Б. Хмельницького, 84, shkarlat712@gmail.com

Моделювання штучного інтелекту. Інтелектуальний аналіз інформації

В данной научной работе представлен авторский взгляд на решение задачи моделирования искусственного интеллекта. В статье разработана модель интеллектуальной деятельности, а также предложен механизм интеллектуального анализа информации, на основе которого рассмотрен пример построения модели поведения в конкретной ситуации.
Ключевые слова: моделирование, искусственный интеллект,
интеллектуальный анализ информации.

This research paper presents the author's view on the solution of the problem of modeling artificial intelligence. In this article developed a model of intellectual activity, and also proposed a mechanism for data mining, based on which is considered an example of constructing models of behavior in a particular situation.
Key words: modeling, artificial intelligence, intelligent data analysis.

У цій науковій праці представлений авторський погляд на розв’язання задачі моделювання штучного інтелекту. У статті розроблена модель інтелектуальної діяльності, а також запропонований механізм інтелектуального аналізу інформації, на основі якого розглянуто приклад побудови моделі поведінки у конкретній ситуації.
Ключові слова: моделювання, штучний інтелект, інтелектуальний аналіз інформації.

Введение

Задача моделирования искусственного интеллекта находится на стыке таких наук, как информатика, кибернетика и психология. Чтобы построить модель искусственного интеллекта, необходимо выяснить, что же собой представляет термин «интеллект». На сегодняшний день существует множество трактовок данного понятия. Среди них можно выделить определение, сформулированное Г. Азимовым: «Интеллект – общая способность к познанию и решению проблем, которая объединяет все познавательные способности индивида: ощущение, восприятие, память, представление, мышление, воображение» [1]. Интеллектом также называется способность мозга решать (интеллектуальные) задачи путем приобретения, запоминания и целенаправленного преобразования знаний в процессе обучения на опыте и адаптации к разнообразным обстоятельствам. [2].

В данной работе рассматривается авторский взгляд на решение задачи моделирования искусственного интеллекта.

Постановка задачи моделирования искусственного интеллекта

Объекты окружающей нас среды обладают свойством не только воздействовать на органы чувств, но и находиться друг с другом в определенных отношениях. Ясно, что для того, чтобы осуществлять в окружающей среде интеллектуальную деятельность (или хотя бы просто существовать), необходимо иметь в системе знаний модель этого мира. В этой информационной модели окружающей среды реальные объекты, их свойства и отношения между ними не только отображаются и запоминаются, но и, как это отмечено в одном из определений интеллекта, могут мысленно «целенаправленно преобразовываться». При этом существенно то, что формирование модели внешней среды происходит «в процессе обучения на опыте и адаптации к разнообразным обстоятельствам» [3].

Для формализации понятия «интеллект» в качестве базового возьмем следующее определение. Интеллект – это алгоритм решения задач, сформированный сознанием [4]. Под алгоритмом понимают точное предписание о выполнении в определенном порядке системы операций для решения любой задачи из некоторого данного класса (множества) задач [5].

Модифицируем это определение следующим образом. Интеллект – это способность построения модели поведения на основе алгоритма решения задач, сформированного сознанием. Сознание оперирует множеством фактов и множеством взаимосвязей между различными фактами, которые хранятся в памяти. Указанные множества формируются в процессе жизнедеятельности индивидуума через познание окружающего мира.

«Пытаясь имитировать интеллект взрослого человека, – пишет Тьюринг, – мы вынуждены много размышлять о том процессе, в результате которого человеческий мозг достиг своего настоящего состояния… Почему бы нам вместо того, чтобы пытаться создать программу, имитирующую интеллект взрослого человека, не попытаться создать программу, которая имитировала бы интеллект ребенка? Ведь если Интеллект ребенка получает соответствующее воспитание, он становится интеллектом взрослого человека… Наш расчет состоит в том, что устройство, ему подобное, может быть легко запрограммировано… Таким образом, мы расчленим нашу проблему на две части: на задачу построения “программы-ребенка” и задачу “воспитания” этой программы» [6]. То есть необходимо построить самообучаемую модель интеллектуальной деятельности. Данная модель должна наполнять свою базу знаний новыми данными на основе заложенных в нее базовых фактов и алгоритмов.

Модель интеллектуальной деятельности

Чтобы сознание продуцировало некий алгоритм решения определенной задачи необходимо заложить логику мышления. Для этого следует сформулировать базовые факты – непреложные истины, на основе которых будет развиваться сознание. При поступлении новой информации сознание производит оценку на предмет противоречия новых данных базовым фактам. Если противоречий не было обнаружено, то новые данные становятся достоверными фактами и устанавливаются взаимосвязи между старыми и новыми фактами. Эта оценка всегда будет субъективной, особенно, если в системе малое количество достоверных фактов. Например, если ребенку сказать, что Земля – плоская, то он в это поверит и примет как факт, поскольку у него не будет противоречащих данных. Поскольку эта информация заведомо ложная, то впоследствии

возникнет ситуация, когда при поступлении дополнительной информации будут выстроены новые логические цепочки, которые опровергнут истинность упомянутого факта.

На рис. 1 визуализирована обобщенная модель интеллектуальной деятельности.



Рисунок 1 – Обобщенная модель интеллектуальной деятельности

Для решения определенной задачи необходимо множество исходных данных и установление отношений между ними.

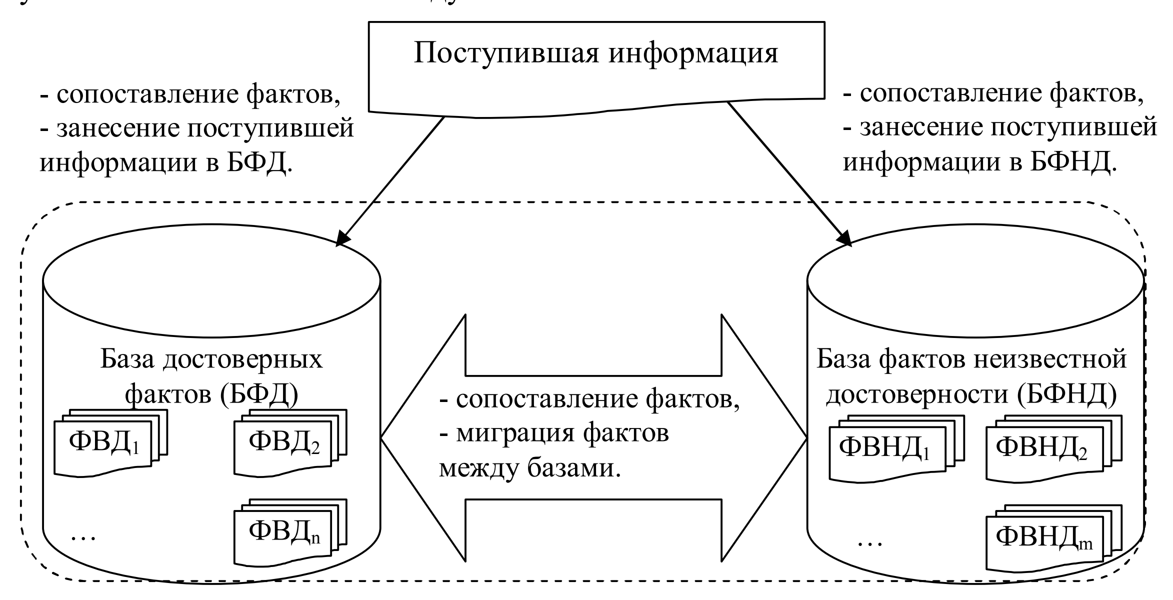


Рисунок 2 – Модель интеллектуальной деятельности

На рис. 2 представлена более детализированная модель интеллектуальной деятельности, где:

БФД – база достоверных фактов;

БФНД – база фактов неизвестной достоверности;

ФВД – множество групп взаимосвязанных фактов в базе достоверных фактов (БФД);

ФВНД – множество групп взаимосвязанных фактов в базе фактов неизвестной достоверности (БФНД).

$$ФВД = \{ФВД1, \ldots, ФВДn\},$$

где n – количество групп взаимосвязанных фактов в БФД.

$$ФВДi = \{ФД1, \ldots, ФДk\},\ i = \overline{1..n},$$

где i – номер группы взаимосвязанных фактов, ФД – достоверный факт, k – количество фактов в i группе.

$$ФВНД = \{ФВНД1, \ldots, ФВНДm\},$$

где m – количество групп взаимосвязанных фактов в БФНД.

$$ФВНДj = \{ФНД1, \ldots, ФНДl\},\ j = \overline{1..m},$$

где j – номер группы взаимосвязанных фактов, ФНД – факт неизвестной достоверности, l – количество фактов в j группе.

Таким образом, в базе достоверных фактов (БФД) хранится множество групп взаимосвязанных достоверных фактов (ФВД), а в базе фактов неизвестной достоверности (БФНД) соответственно – множество групп взаимосвязанных фактов неизвестной достоверности (ФВНД). Множества ФВД и ФВНД могут иметь взаимосвязанные группы фактов.

Вновь поступившая информация может:

– подтверждать факты, которые содержатся в базах достоверных фактов и фактов неизвестной достоверности,

– опровергать факты, которые содержатся в базах достоверных фактов и фактов неизвестной достоверности,

– не иметь никакого отношения ни к одному из известных фактов.

Если вновь поступившая информация подтверждает один или несколько фактов из множества ФД, то она автоматически заносится в это множество как один из достоверных фактов. Если же она подтверждает один или несколько фактов из множества ФНД, то происходит анализ фактов с учетом достоверности источника (иначе говоря, доверия к источнику) поступившей информации. Если достоверность фактов подтверждается, то они, как и поступившая информация, перемещаются во множество ФД.

Если вновь поступившая информация опровергает один или несколько фактов из множества ФД, то она ставит под сомнение их достоверность и необходим дополнительный анализ. Эти факты, как и поступившая информация, перемещаются во множество ФНД. Происходит анализ этих фактов с учетом достоверности источника поступившей информации. Факты остаются во множестве ФНД до тех пор, пока не поступит новая информация, либо пока не выстроится новая логическая цепочка, подтверждающая их.

Если вновь поступившая информация не имеет никакого отношения ни к одному из известных фактов, то в зависимости от степени доверия к источнику информации она заносится как отдельный факт (не взаимосвязанный с другими фактами) либо во множество ФД, либо во множество ФНД.

Интеллектуальный анализ информации и построение модели поведения на конкретном примере

Для анализа информации введем понятие ассоциативной картины сущности. Ассоциативная картина сущности – это те эмоциональные и образные ассоциации, которые связаны с сущностью.

Каждой сущности соответствует ассоциативная картина, хранящаяся в эмоционально-образной памяти человека. Ассоциативная картина сущности формируется на основе пережитых индивидуумом событий и закрепляется в памяти на уровне подсознания.

Рассмотрим построение интеллектом модели поведения на примере простой задачи: поступила информация о том, что может быть дождь. Эту информацию необходимо проанализировать и на основе этого анализа осуществить вывод решения о дальнейших действиях. То есть необходимо составить логическую цепочку, которая приведет к решению задачи.



Рисунок 3 – Обобщенная модель интеллектуальной деятельности на примере

Как видно из рис. 3, на вход поступает информация: «может быть дождь». Данная информация заносится в базу фактов неизвестной достоверности (БФНД) и разбивается на сущности: «может быть», «дождь».

Ассоциативная картина сущности «может быть»: вероятность события.

Ассоциативная картина сущности «дождь»: вода, сырость, мокро, холодно.

Для принятия какого-либо решения должна быть цель. Появляются вопросы следующего характера. Для чего вообще что-то делать с поступившей информацией? Зачем что-либо предпринимать? В связи с этим, необходимо отметить стремление человеческого разума к получению удовольствия или сведению к минимуму негативных факторов. Удово́льствие – положительно окрашенная эмоция, сопровождающая удовлетворение одной или нескольких потребностей. Антонимом удовольствия являются страдание и боль. Принцип удовольствия описывает стремление психики к понижению напряжения до минимального уровня [7]. Человек не желает испытывать боль и страдание, стремится свести к минимуму негативные факторы.

Соответственно все сущности, информация о которых хранится в эмоционально-образной памяти, можно разделить на три группы.

1. Сущности с положительной эмоциональной окраской, которые ассоциируются с комфортом, удовольствием.

2. Сущности с отрицательной эмоциональной окраской, которые ассоциируются с дискомфортом, болью, страданием.

3. Сущности без эмоциональной окраски, о которых есть некая информация, но она не подтверждена опытом.

Сформируем цель для задачи из нашего примера:

– если (пойдет дождь), то намокну;

– если намокну, то замерзну И/ИЛИ простужусь И/ИЛИ заболею.

Понятия «замерзну», «простужусь», «заболею» приобретают негативную эмоциональную окраску в результате полученного индивидуумом опыта. Если человек никогда не сталкивался с этими понятиями, то он не будет испытывать страха перед ними, поскольку его отношение к ним еще не формировалось. К примеру, у людей с врожденной нечувствительностью к боли нет таких понятий, как «боль», «холодно», «горячо», поскольку у них никогда не было таких ощущений. Это имеет весьма негативные последствия в их жизни. Поскольку они могут просто не заметить, что поранились.

Отрицательный исход «замерзну И/ИЛИ простужусь И/ИЛИ заболею» стимулирует к поиску решения, которое поможет его избежать.

Формирование решения. Решение будет базироваться на аналогичных ситуациях в прошлом, на полученном ранее опыте. Чтобы не намокнуть от дождя – нужно чем-то прикрыться (например, зонтиком). Это типичная модель поведения, которую приобрел индивидуум в раннем возрасте через наблюдение за окружающим миром.

Поскольку сущность «может быть» предполагает вероятность события, то решения также имеют вероятностный характер. Есть два варианта решений:

1. Взять зонтик.

2. НЕ взять зонтик.

Анализируем вероятные исходы ситуации на основе принятого решения:

1. Если (пойдет дождь) И НЕ(возьму зонтик) => намокну => замерзну И/ИЛИ простужусь И/ИЛИ заболею – отрицательный исход.

2. Если (пойдет дождь) И (возьму зонтик) =>НЕ (намокну) => НЕ (замерзну) и НЕ (простужусь) и НЕ (заболею) – положительный исход.

3. Если НЕ (пойдет дождь) И НЕ(возьму зонтик) => НЕ (намокну) => НЕ (замерзну) и НЕ (простужусь) и НЕ (заболею) –положительный исход

4. Если НЕ (пойдет дождь) И (возьму зонтик) =>НЕ (намокну) => НЕ (замерзну) и НЕ (простужусь) и НЕ (заболею) и (зонтик – лишний груз) – положительный исход с недостатками.

Понятие «лишний груз» также имеет негативную эмоциональную окраску. Следует подчеркнуть, что ассоциативная картина сущности является сугубо личной и может быть отличной от ассоциативной картины той же сущности у другого индивида.

Для упрощения расчетов примем равной 50% вероятность того, что дождь пойдет.

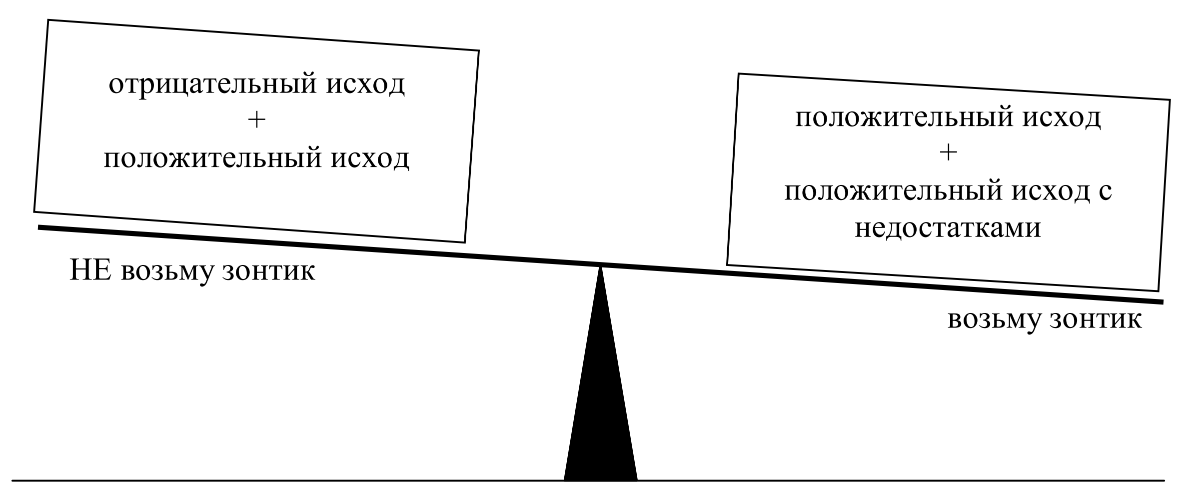


Рисунок 4 – Взвешивание вариантов решений

Взвесим вероятные исходы (рис. 4). На одну чашу весов положим те исходы, которые могут быть, если зонтик не будет взят, а на другую – если будет. На рис. 3 визуализировано принятие решений на основе взвешивания вероятных исходов.

Как видно из рис. 4, решение взять зонтик имеет больший вес, поскольку исход будет более или менее положительным независимо от того, пойдет ли дождь. Как следствие, принимается решение о том, что нужно взять зонтик.

Человек решения подобного рода принимает практически мгновенно, за какие-то доли секунды. Однако за это время человеческий мозг успевает выполнить все описанные в примере действия: воссоздать ассоциативную картину сущностей из исходной информации, установить причинно-следственные взаимосвязи, проанализировать вероятные исходы и выбрать наиболее благоприятный из них.

Выводы

В данной научной статье проведен анализ процесса интеллектуальной деятельности; спроектирована модель функционирования искусственного Интеллекта; предложен механизм интеллектуального анализа информации, который был рассмотрен на примере решения интеллектом конкретной задачи.

Литература

1. Азимов Г., Щукин А.И. Словарь методических терминов / Г. Азимов, А.И. Щукин. – М., 2002.
2. Системы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://prof9.narod.ru/category/023/index.html.

3. Основные понятия искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://иклуб.рф/defin.html.
4. Шевченко А.И. Бог / Шевченко А.И. – [2-е изд., доп. и перераб.]. – Киев : ІПШІ «Наука і освіта», 2012. – 78 с.
5. Искусственный интеллект. Базовые понятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://prof9.narod.ru/doc/105/index.html.
6. Alan Turing. Computing Machinery and Intelligence. – Mind. – 1950. – Vol. LIX, № 236, October. – P.433 – 460.
7. Удовольствие [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://ru.wikipedia.org/wiki/Удовольствие.

Literature

1. G. Azimov, A. I. Shchukin. Glossary of methodological terms , 2002.
2. Artificial Intelligence systems [Electronic resource]. – Access mode: http://prof9.narod.ru/category/023/index.html.
3. Basic concepts of artificial intelligence [Electronic resource]. – Access mode: http://иклуб.рф/defin.html.
4. A. I. Shevchenko God, 2 edition., suppl. and proc., Kiev, IAI «Science and education», 2012, –78 c.
5. Artificial intelligence. Basic concepts [Electronic resource]. – Access mode: http://prof9.narod.ru/doc/105/index.html.
6. Alan Turing, «Computing Machinery and Intelligence», Mind, vol. LIX, no. 236, October 1950, pp. 433—460.
7. Pleasure [Electronic resource]. – Access mode: http://ru.wikipedia.org/wiki/Удовольствие.

RESUME

S. V. Tereshchenko

Modeling of Artificial Intelligence. Intelligent Data Analysis

This research paper presents the author's view on the solution of the problem of modeling artificial intelligence.

Objects of our environment have the ability not only to act on the senses, but to be in certain respects with each other. To carry out intellectual activities in the knowledge system should be a model of the world. Formation of the model of the environment occurs in the process of learning and from experience adapt to different circumstances.

Intelligence is the ability to construct a behavior model based on the solving problems algorithms which are generated by consciousness. Consciousness operates with a multitude of facts and with a multitude of interconnections between the various facts that are stored in the memory. These multitudes are formed during the life of the individual through the knowledge of the world.

In this article developed a model of intellectual activity, which adds new data to the base of knowledge on the basis of its basic facts and algorithms. Based on this model proposed a mechanism for data mining which is examined on example of constructing models of behavior in a particular situation

Статья поступила в редакцию 26.04.2013.